



# Propuesta de entorno de aprendizaje experiencial en la Nube para la captura y tratamiento de información geoespacial

## Solicitud de Proyecto de Innovación Educativa.

Creada el 26-01-2017 - 17:01 (actualizado el 26-01-2017 - 17:01) por RAMON PABLO ALCARRIA GARRIDO

**Nivel:** Nivel 1. Proyectos promovidos por los Grupos de Innovación Educativa (GIEs)

**Línea de Trabajo:** E5. Aprendizaje Experiencial

### Palabras clave

Aprendizaje Activo  
Aprendizaje Adaptativo  
Aprendizaje Experiencial  
Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo  
Desarrollo de TIC's  
Elaboracion material docente  
OpenCourseWare  
Orientación profesional  
Uso de las TIC's

## Miembros del PIE

En este PIE participan 8 miembro/s de los GIEs:

GIE	Miembros involucrados
-----	-----------------------

INNGEO	6
Redes y Servicios de Comunicaciones	2

**Miembro coordinador del PIE:**

Nombre	Correo	Institución/empresa	Relación/cargo
RAMON PABLO ALCARRIA GARRIDO	ramon.alcarria@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)

**Miembros de GIE:**

Nombre	Correo	Institución/empresa	Relación/cargo
--------	--------	---------------------	----------------

JOSE MANUEL BENITO OTERINO	josemanuel.benito@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)
LUIS SEBASTIAN LORENTE	luis.sebastian@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)
MARINA MARTINEZ PEÑA	marina.martinez@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)
ROSA MARIA GARCIA BLANCO	rosamaria.garcia@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)
ROSA MARIANA CHUECA CASTEDO	r.chueca@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)

#### Miembros UPM (PDI/PAS):

Nombre	Correo	Institución/empresa	Relación/cargo
BORJA BORDEL SANCHEZ	borja.bordel@upm.es	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION	OTROS
DIEGO MARTIN DE ANDRES	diego.martin.de.andres@upm.es	E.T.S. DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACION	P.D.I. (UPM)
MIGUEL ANGEL MANZO CALLEJO	m.manso@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)
SANDRA MARTINEZ CUEVAS	sandra.mcuevas@upm.es	E.T.S.I. TOPOGRAFIA, GEODESIA, CARTOGRAFIA	P.D.I. (UPM)

#### DESCRIPCIÓN:

El proceso de aprendizaje se ha enfocado tradicionalmente como un proceso de adquisición de conocimiento, concibiendo el conocimiento como una propiedad que reside en la mente del docente (Bereiter, 2002) y que debe transmitirse al alumno.

Enfoques educativos modernos consideran beneficiosa una concepción participativa del aprendizaje, como proceso interactivo que facilite la propia construcción del conocimiento por parte del alumno (Jonassen, 2000). Por tanto es prioritario la creación de entornos de aprendizaje que permitan al estudiante vivir experiencias con componentes reales, preparando a los estudiantes para los entornos reales de trabajo.

El aprendizaje experiencial, como propulsor de la importancia de la acción, experimentación y vivencia de experiencias, requiere de un soporte tecnológico para el diseño y el desarrollo del espacio de trabajo. Este soporte tecnológico permitirá también la puesta en marcha de mecanismos que permitan a los estudiantes el desarrollo de actividades de formación virtual y la integración grupal en los procesos formativos y transformadores, para la preparación de los estudiantes de últimos cursos para su inserción laboral.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones se utilizan frecuentemente para el desarrollo de nuevos recursos educativos. En particular el modelo de Computación en la Nube o *Cloud Computing* es especialmente adecuado para la construcción de este soporte tecnológico mencionado en el párrafo anterior,

al introducir la ventaja de la ubicuidad (todo disponible desde cualquier lugar), y la posibilidad de disponer de un conjunto de herramientas preinstaladas, configurables y adaptables a las necesidades docentes.

En este proyecto se propone un método de trabajo para la generación de un entorno de aprendizaje experiencial, con el fin de ayudar a alumnos de las asignaturas de Métodos Topográficos (MT), Aplicaciones Geomáticas (AG), y Aplicaciones Distribuidas para la Información Geográfica (AD4IG) a aprovechar los beneficios del Cloud Computing para la profesión de Ingeniero en Geomática. Así mismo, se pretende dotar a los alumnos de la asignatura de Sistemas Distribuidos y Computación en la Nube (SDCN) (con conocimientos avanzados en implementación de entornos Cloud) de un caso práctico y real de utilización de los entornos que han diseñado en clase para su aplicación a un ámbito profesional en sectores distintos al de las Telecomunicaciones, como es el de la Geomática.

Bereiter, C. (2002). Education and mind in the knowledge age. Mahwah, NJ: Lawrence, Erlbaum Associates

Jonassen, D. (2000) El Diseño de entornos constructivistas de aprendizaje En: Reigeluth, Ch. (Eds) Diseño de la instrucción Teorías y modelos. Un paradigma de la teoría de la instrucción. Parte I. 225-249 Madrid: Aula XXI Santillana

## **OBJETIVOS:**

La propuesta de proyecto tiene dos objetivos principales. El primer objetivo es facilitar a los alumnos familiarizados con los problemas tradicionales de la topografía y las aplicaciones geomáticas un entorno tecnológico donde puedan poner en práctica esos conocimientos, siguiendo el método de aprendizaje experiencial, y puedan descubrir los beneficios del uso de la tecnología del Cloud Computing para la práctica de su profesión.

El segundo objetivo es proponer a los alumnos con perfiles más tecnológicos y con dominio de los entornos Cloud de una experiencia educativa que les permita aplicar estos conocimientos a un ámbito profesional en el sector de la Geomática, distinto al de las Telecomunicaciones, y aun así con fuertes lazos en la práctica profesional, pero que habitualmente no coinciden en su etapa formativa.

Con este proyecto se busca promover la sinergia entre dos perfiles distintos de alumnos, que deben trabajar en el ámbito profesional, y que deben ser fomentados en la etapa formativa. El aprendizaje experiencial se refuerza a través de la comunicación entre estos dos colectivos, facilitada a través de la comunicación de los formadores, con docencia en las dos escuelas implicadas (ETSI Telecomunicación, y ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía) y participantes en el proyecto.

Además de estos objetivos, se perseguirán los siguientes objetivos secundarios:

- Recopilar y actualizar los recursos educativos de las asignaturas AD4IG, y SDCN para su adaptación al entorno de trabajo
- Diseñar y desarrollar un entorno de trabajo en la Nube que permita disponer de acceso desde cualquier lugar a un sistema de almacenamiento de datos específico para los equipos de trabajo del ámbito de la Geomática.
- Configurar el sistema para disponer de las herramientas necesarias para una correcta realización de los proyectos geomáticos, como base de datos, sistema de posicionamiento y sistema de información geográfica para la representación de la información geográfica.
- Demostrar a los alumnos los beneficios de la computación en la nube en la educación, a través de su experiencia, facilitando y fomentando las sinergias entre los grupos de alumnos, a través de las asignaturas de AD4IG y SDCN en las que los profesores están implicados.

## **CONTRIBUCIÓN A LA MEJORA DE LA CALIDAD:**

La propuesta pretende ofrecer una visión novedosa y realista de la aplicación de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y los proyectos de Ingeniería Geomática, de forma que los alumnos que han cursado asignaturas del área estén mejor preparados para futuras experiencias laborales.

Desde el punto de vista del alumno de Ingeniería Geomática, la provisión de un entorno de computación en la nube le permite disfrutar de una plataforma tecnológica puntera para la puesta en marcha de las actividades de captura y tratamiento de información geoespacial. Este entorno, que podrá ser configurado por él mismo le permitirá desarrollar competencias en el uso de la TIC, y el desarrollo de conceptos como el *Learning by Doing*, o el Aprendizaje Vivencial, aprendizaje de nivel más profundo que otros estilos de aprendizaje más tradicionales. Las competencias que se verán reforzadas a través de este proyecto serán:

- “CG5 - Ser competente a nivel profesional como Ingeniero en Geodesia y Cartografía”, “CE3 - Dominio de herramientas informáticas de aplicación a los sistemas avanzados de información geográfica”, competencias general y específica del Máster Oficial en Ingeniería Geodésica y Cartografía
- “CRT10 - Conocimientos y aplicación de los métodos y técnicas geomáticas en los ámbitos de las diferentes ingenierías”, competencia específica del Graduado en Ingeniería Geomática y Topografía, de la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía.

Desde el punto de vista del alumno en Ingeniería Telemática, la aplicación de los conocimientos ofrecidos en la asignatura SDCN sobre el campo de la Geomática le permitirá abordar los siguientes resultados de aprendizaje y competencias:

- “RA16 - Entender los modelos de servicio utilizados en la computación en la nube y su aplicación práctica”
- “RA11 - Adquisición de competencias sobre tecnologías novedosas y de interés profesional.”,
- “CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio “
- “CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo”

Todas estas relacionadas con el ámbito de la telemática y el aprendizaje autodirigido y autónomo, en el Máster de Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos, promovido por la ETSI Telecomunicación.

Se espera que la aplicación de estas técnicas en el próximo semestre sea acogidas con buen resultado por parte del alumnado. Se cuenta como experiencia previa el proyecto “Aplicación del modelo de Computación en la Nube para la formación ubicua de estudiantes en Infraestructuras de Datos Espaciales”, donde estudiantes de las asignaturas relacionadas con las infraestructura de datos espaciales valoraron muy positivamente la creación de un entorno Cloud para el estudio y aprendizaje.

## **ALCANCE Y PÚBLICO OBJETIVO AL QUE SE DIRIGE:**

Este proyecto tiene como finalidad principal la propuesta de entorno de experimentación para ser utilizado por alumnos de las asignaturas Métodos Topográficos (MT), Aplicaciones Geomáticas (AG), y Aplicaciones Distribuidas para la Información Geográfica (AD4IG), asignaturas del Máster Oficial en Ingeniería Geodésica y Cartografía y del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía, de la ETSI Topografía, Geodesia y Cartografía, y por alumnos de la asignatura de Sistemas Distribuidos y Computación en la Nube (SDCN), del Máster de Ingeniería de Redes y Servicios Telemáticos, promovido por la ETSI Telecomunicación.

Así mismo, este proyecto pretende ayudar a cualquier profesor que imparta docencia en el campo de la Geomática y que pretenda ofrecer a sus alumnos una experiencia novedosa y cercana al mundo profesional, de forma que pueda desarrollar las competencias relacionadas con el aprendizaje autodirigido o autónomo.

El alcance de la aplicación de estas técnicas se prevé adecuado, contando con experiencia previas en la creación de entornos Cloud para la docencia. Los apuntes “Fundamentos de la Computación en la Nube para la información geográfica “, que definen la aplicación de las técnicas de computación en la nube en el

campo de la Geomática, publicado de forma libre en el repositorio Open CourseWare de la UPM, han recibido visitas de otros profesores de la UPM y de otras universidades, y han sido utilizados parcialmente en 4 asignaturas de Grado y Máster.

## **FASES Y ACCIONES:**

El proyecto tendrá una duración de 9.5 meses, comenzando en Febrero 2017 y finalizando el 15 de Noviembre de 2017. Consistirá en las siguientes fases:

### 1. Fase 1- Febrero 2017 a Abril 2017

- Búsqueda de financiación adicional por parte de compañías proveedoras de infraestructura Cloud, como Amazon.com, Inc., en su programa AWS in Education.
- Recopilar y actualizar los recursos educativos de las asignaturas AD4IG, y SDCN para su adaptación al entorno de trabajo.

### 2. Fase 2- Mayo 2017 a Julio 2017

- Formación de los alumnos de las asignaturas relacionadas con la Geomática en los beneficios de la utilización del entorno.
- Formación de los alumnos de las asignaturas relacionadas con la Telemática en el entorno de trabajo de un Ingeniero en Topografía.
- Diseño y desarrollo del entorno de trabajo Cloud. Recopilación, instalación de herramientas de trabajo.
- Configuración del sistema para disponer de las herramientas necesarias para una correcta realización de los proyectos geomáticos, como base de datos, sistema de posicionamiento y sistema de información geográfica para la representación de la información geográfica.
- Elaboración de manuales y documentación de uso del entorno.
- Puesta a disposición de los alumnos. Recopilación de comentarios, aportes y experiencias por parte de los mismos

### 3. Fase 3- Agosto 2017 a Noviembre 2017

- Elaboración, análisis y diseminación de resultados
- Elaboración y publicación de memoria de presentación de resultados.

## **RECURSOS Y MATERIALES DOCENTES:**

Se complementarán los apuntes “Fundamentos de la Computación en la Nube para la información geográfica”, que definen la aplicación de las técnicas de computación en la nube en el campo de la Geomática, publicado de forma libre en el repositorio Open CourseWare de la UPM, con nuevos recursos relacionados con la utilidad de los entornos Cloud para la profesión del Ingeniero en Geomática, profundizando en las asignaturas MT, AG y AD4IG.

En los cursos 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016 se solicitaron ayudas a Amazon.com, Inc. a través de su programa AWS in Education para la utilización de sus servicios Premium. Varias ayudas cuya suma ha ascendido a 3200 \$ fueron concedidas y se utilizaron durante estos cursos en las asignaturas relacionadas con las Infraestructuras de Datos Espaciales. Se pretende en el curso 2016-2017 solicitar la misma ayuda con el fin de tener un mejor soporte para el desarrollo del entorno Cloud.

## **SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN:**

Indique mediante qué procedimiento se va a realizar el seguimiento del proyecto y la medición de resultados, con indicación de las evidencias de logro que se aportaran en la memoria final del proyecto.

Para el seguimiento del proyecto se comprobará que se generan resultados satisfactorios en cada fase. Al finalizar la Fase 1 se evaluará si se ha conseguido financiación para la puesta en marcha del entorno Cloud o debe contarse con un entorno gratuito, proporcionado por Amazon. Se analizará el grado de modificación de los recursos educativos actuales para su adaptación al entorno de trabajo.

Al finalizar la Fase 2 se analizará si el sistema Cloud desarrollado cumple con los objetivos propuestos, y si los estudiantes lo encuentran beneficioso.

Al finalizar la Fase 3 se evaluarán los siguientes indicadores propuestos:

- Grado de mejora en el seguimiento de las asignaturas por parte de los alumnos que participan a distancia o de forma semipresencial.
- Facilidad en el acceso y utilización de herramientas propias de la asignatura, instaladas y configuradas en el entorno Cloud.
- Grado de madurez en el uso de herramientas Cloud, consideradas competencias profesionales muy demandadas en la actualidad.
- Nivel de satisfacción en el empleo de las TIC para resolver los problemas planteados en las asignaturas.

Estos indicadores se medirán a través de la aportación de las siguientes evidencias:

- Encuestas de satisfacción de los alumnos participantes.
- Calificaciones obtenidas por los alumnos en los temas a elaborar y las prácticas a realizar.
- Grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje y asimilación de competencias de las asignaturas implicadas en este proyecto.

## **PRODUCTOS RESULTANTES:**

En el marco de este proyecto se procederá a la realización de material educativo y a su difusión. Como se ha mencionado en el apartado anterior, se realizará una aportación al curso “Fundamentos de la Computación en la Nube para la información geográfica”, que describe la aplicación de las técnicas de computación en la nube en el campo de la Geomática, publicado de forma libre en el repositorio Open CourseWare de la UPM. Este resultado será beneficioso para todos los alumnos y profesores interesados en este tipo de material, y que han visitado anteriormente la Web del curso.

Se desarrollará también material de difusión a incorporar a la página web [geospatial.geomatica.es](http://geospatial.geomatica.es), que recoge los recursos de innovación educativa promovidos por la escuela de Topografía.

Por último, se aporta el diseño y desarrollo del entorno Cloud, compuesto por herramientas de recogida, transformación de datos, y visualización cartográfica. Este entorno vendrá acompañado de un manual de instalación y configuración que se distribuirá de forma abierta, para que cualquier interesado (alumno, profesor o investigador) en el campo de la Geomática y Telemática pueda generar un entorno similar.

## **MATERIAL DIVULGATIVO:**

Además de los productos resultantes descritos en el párrafo anterior, se elaborará otro tipo de material, orientado a su difusión en conferencias y revistas dedicadas a la innovación educativa, de ámbito nacional e internacional.

Se han analizado algunas conferencias, que se enumeran a continuación:

- IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON 2017), en Atenas, Grecia.
- 6º Congreso Internacional de Buenas Prácticas con TIC (Universidad de Málaga, España, 2017).
- WorldCist'17 - 5th World Conference on Information Systems and Technologies, Madeira, Portugal.
- 12ª Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnologías de Información (21-24 de Junio de 2017), en Lisboa, Portugal.
- EMOOC 2017 Conference Fifth European MOOCs Stakeholders Summit (Mayo, 2017, Madrid).

También se enumeran algunas revistas seleccionadas como posibles medios de difusión:

- International Journal of Engineering Education, ISSN: 949149X, SJR 0.8.
- International Journal of Technology Enhanced Learning, Inderscience, ISSN: 1753-5255.
- Journal of Engineering Education, Wiley, IF JCR: 1.739, ISSN: 2168-9830
- IEEE Revista Iberoamericana de Tecnología de Aprendizaje (RITA), ISSN: 1932-8540

No se descarta la selección de otros medios atendiendo a los temas de interés para el congreso o la revista, y el carácter de los resultados obtenidos.

## COLABORACIONES:

Se prevé una intensa colaboración entre los profesores de los grupos de innovación educativa *INNGEO* y *Redes y Servicios de Comunicaciones*, miembros de este proyecto. Estos grupos pertenecen a la ETSI Topografía y ETSI Telecomunicación respectivamente, por lo que la implicación de las respectivas escuelas y sus planes de estudios de Grado y Máster son necesarias.

De forma indirecta, se prevén muestras de interés de la empresa Carto, proveedora de una solución basada en Cloud Computing para el almacenamiento, procesamiento y visualización de información geoespacial. La muestra de interés del equipo de Carto se materializó el año pasado en la impartición de un seminario sobre el uso de la herramienta Carto a los alumnos de Máster y Grado de la ETSI Topografía.

El interés de la empresa Amazon.com, Inc. se ha materializado hasta la fecha con la aportación durante tres años consecutivos de becas y ayudas para los alumnos de las titulaciones de la ETSI Topografía para la utilización de las instalaciones de Amazon en la Nube (Amazon AWS) de manera gratuita, siempre y cuando se utilizara la infraestructura para las asignaturas mencionadas en este proyecto.

## JUSTIFICACIÓN DE LA SUBVENCIÓN SOLICITADA:

Relacionado con los materiales del capítulo 2, se solicita una subvención de 400 euros para posibles gastos en servicios de alojamiento y direccionamiento Web, además de sustitución de componentes informáticos de los ordenadores destinados al desarrollo del proyecto. Esta sustitución se producirá, o bien por deterioro de los equipos, cuyo periodo de amortización se encuentra en una fase avanzada, o bien por necesidad de sustitución de algún componente, como bloque de memoria o disco duro interno, si la potencia del equipo de desarrollo no es suficiente para cubrir los objetivos del proyecto.

Relacionado con la partida para difusión, se solicita una subvención de 500 euros para acciones de divulgación de resultados. En concreto la financiación de inscripción en congresos y los gastos de publicación en revistas de innovación educativa. Una lista de congresos y revistas de posible publicación se muestra en la sección "Material Divulgativo".

## Ayuda solicitada

**Becarios:**  
**Capítulo 2:**

Material informático no inventariable para funcionamiento de equipos informáticos - 400.00€

**Difusión:**

Inscripción en congresos y los gastos de publicación en revistas de innovación educativa - 500.00€

**Ayuda total solicitada:**

900.00

**ESTE DOCUMENTO, JUNTO CON EL ANEXO I, DEBE PRESENTARSE EN REGISTRO  
ANTES DE LAS 14:00 HORAS DEL 7 DE FEBRERO de 2017**

---